

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-143423

⑤ Int. Cl.⁵

F 02 B 69/06
F 01 L 1/02
1/12

識別記号

Z
B

庁内整理番号

7049-3G
6965-3G
6965-3G

⑬ 公開 平成4年(1992)5月18日

特 2808039

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 2-4サイクル切換エンジン

⑮ 特 願 平2-267031

⑯ 出 願 平2(1990)10月4日

⑰ 発 明 者 河 村 英 男 神奈川県高座郡寒川町岡田8-13-5

⑱ 出 願 人 株式会社いすゞセラミックス研究所
神奈川県藤沢市土棚8番地

⑲ 代 理 人 弁理士 辻 実

明 細 書

1. 発明の名称

2-4サイクル切換エンジン

2. 特許請求の範囲

(1) 2サイクル作動時に吸排気バルブを開閉駆動するカムシャフトと4サイクル作動時に吸排気バルブを開閉駆動するカムシャフトとを有し、適宜作動するカムシャフトを切り換える2-4サイクル切換エンジンにおいて、クランクシャフトの回転速度を1/2に減速して上記両カムシャフトに同時に伝達する変速手段と、上記両カムシャフトに設けられ該両カムシャフトの内の所望の一方の作動を停止させるサイクル切換手段とを有することを特徴とする2-4サイクル切換エンジン。

(2) 少なくとも上記2サイクル作動用カムシャフトと吸排気バルブとの間に配設されたロッカーアームと、該ロッカーアームに設けられカム形状をトレースするローラとを有することを特徴とする請求項(1)記載の2-4サイクル切換エンジン。

(3) 上記サイクル切換手段はクラッチ面に位相決めピンを有するクラッチであることを特徴とする請求項(1)記載の2-4サイクル切換エンジン。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エンジンの回転速度及び負荷の状態に応じて2サイクル回転と4サイクル回転とを切換える2-4サイクル切換エンジンに関する。

(従来の技術)

従来のピストン往復式エンジンは、ピストンの1往復、すなわちクランク軸1回転にて吸入、圧縮、燃焼、排気の行程を行う2サイクルエンジンと、ピストンの2往復、すなわちクランク軸2回転の間に前記の4行程を行う4サイクルエンジンとに大別される。

上記の2サイクルエンジンでは、ピストンの下死点前後にて吸入と排気とを同時に平行して行い、クランク軸の1回転毎に燃焼行程を行うため、出力軸の回転変動が少なく、高トルクを発生

することができる。

一方、4サイクルエンジンでは、吸入と排気とがそれぞれ独立した行程にて行われるので、充分にガス交換され、2サイクルエンジンに比して排気ガスが汚浄であり、更にエンジンの高速回転時における燃料消費率が少ないという利点がある。

(発明が解決しようとする課題)

上記のごとく2サイクルエンジンと4サイクルエンジンとは各々特徴が異なるため、エンジンの回転状態の変化に応じ、例えば低速回転時には2サイクルエンジンとして作動し高速回転時には4サイクルエンジンとして作動する2-4サイクル切換エンジンは、従来の2サイクルエンジン及び4サイクルエンジンの双方の長所を有するエンジンとなることが期待できる。

しかしながらエンジン運転途中にて吸排気バルブの開閉タイミングを変更することは困難であり、実用に耐え得る吸排気バルブ開閉タイミング変更機構を有するエンジンはまだ得られていない。

トのみを作動させることにより、エンジン運転途中において吸排気バルブの開閉タイミングを変更する。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に従って詳細に説明する。

第1図は、本発明によるエンジンの概略を示す構成図である。

1はエンジンであり、該エンジンには通常の4サイクルエンジンと同様の吸気バルブ11と排気バルブ12とが配設されている。

2はターボチャージャであり、上記排気バルブ12を介して排出される排気ガスにより排気タービン22を駆動し、該駆動力によりコンプレッサ21を作動させ、圧縮された過給気を上記吸気バルブ11を介してエンジン1に供給する構成となっている。

尚、ターボチャージャ2に付設されている23は回転電機であり、排気ガスの排出量が大である場合には発電機として作動させ排気エネルギーを回

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は実用に耐え得る2-4サイクル切換エンジンを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明によれば、2サイクル作動時に吸排気バルブを開閉駆動するカムシャフトと4サイクル作動時に吸排気バルブを開閉駆動するカムシャフトとを有し、適宜作動するカムシャフトを切り換える2-4サイクル切換エンジンにおいて、クランクシャフトの回転速度を1/2に減速して上記両カムシャフトに同時に伝達する変速手段と、上記両カムシャフトに設けられ該両カムシャフトの内の所望の一方の作動を停止させるサイクル切換手段とを有することを特徴とする2-4サイクル切換エンジンを提供できる。

(作用)

本発明の2-4サイクル切換エンジンでは、2サイクル作動用のカムシャフトと4サイクル作動用のカムシャフトの2種類のカムシャフトをエンジンに配設し、作動サイクルに応じたカムシャフ

収すると共に、排気ガスの排出量が小の場合には電動機作動させコンプレッサ21の過給作動を付勢するものである。

そして、上記エンジン1は吸気バルブ11と排気バルブ12との開閉タイミングを変更することにより2サイクルエンジンとしても、また4サイクルエンジンとしても作動することができる。

次に、吸気バルブ11及び排気バルブ12の開閉タイミングについて説明する。

第2図は、吸排気バルブのリフト量とエンジンの回転位相との関係を示すカムプロファイル曲線図である。尚、本図において、Iは吸気バルブ11の開閉タイミングを示しEは排気バルブ12の開閉タイミングを示す。

本図の(a)は、4サイクル作動時における吸排気バルブの開閉タイミングを示しており、通常の4サイクルエンジンにおける吸排気バルブの開閉タイミングと同様である。

(b)は、2サイクル作動時における吸排気バルブの開閉タイミングを示している。

該2サイクル作動時には膨張行程が進行し、ピストンが下死点(BDC)に近づくとまず排気バルブ12を開放し燃焼室内部の排気ガスを排出する。そして、略下死点位置にて吸気バルブ11を開放し、コンプレッサ21にて圧縮されている過給気を燃焼室内部に導入し、該燃焼室内に残留している排気ガスを強制的に押し出し排出させる。

そして、該排気ガスの排出が完了すると排気バルブ12を閉鎖すると共に、燃焼室内への過給気の導入を継続し該燃焼室内に過給気を充填する。そして、該充填が完了すると吸気バルブ11も閉鎖し圧縮行程に移行する。尚、TDCは上死点を示す。

次に、吸排気バルブの開閉タイミングを変更する機構について説明する。

第3図は、バルブとカムシャフトとの関係を示す部分断面図である。

第4図は、カムシャフトの回転駆動装置の概略を示す図である。

41が揺動することにより吸気バルブ11を開閉駆動する。

上記カムシャフト3の軸端部は電磁クラッチ6を介してタイミングプーリ33が連結されている。そして、上記カムシャフト4の軸端部は電磁クラッチ60を介してタイミングプーリ43が連結されている。

5は、クランクシャフトに連結され該クランクシャフトと同一速度にて回転するタイミングプーリであり、上記タイミングプーリ33及びタイミングプーリ43とタイミングベルト51を介して駆動する様に構成されている。尚、タイミングプーリ33及びタイミングプーリ43の直径はタイミングプーリ5の直径の2倍であり、従って、カムシャフト3及びカムシャフト4はクランクシャフトの回転速度の1/2の回転速度にて回転することになる。

尚、上記のごとく1つのタイミングベルト51でカムシャフト3及びカムシャフト4を回転させることができるのでエンジンレイアウト上極めて

ところで、吸気バルブ11と排気バルブ12とは共に同様の機構にて開閉駆動されるため、本図では吸気バルブ11について説明する。

13はシリンダヘッドであり、吸気バルブ11とシリンダヘッド13との間にはバルブスプリング14が介在している。従って、吸気バルブ11はバルブスプリング14の拡張力により常時閉鎖方向に付勢されている。

3は4サイクル作動用のカムシャフトであり、ロッカーアーム31と接触し該ロッカーアーム31を揺動させる。そして該ロッカーアーム31の先端部32は吸気バルブ11の軸端部と接触しており、該ロッカーアーム31が揺動することにより吸気バルブ11を開閉駆動する。

4は2サイクル作動用のカムシャフトであり、ロッカーアーム41とはローラ46を介して接触し該ロッカーアーム41を揺動させる。そして、該ロッカーアーム41の先端部42は、上記ロッカーアーム31の先端部32を介して吸気バルブ11の軸端部と連結しており、該ロッカーアーム

好都合である。また、上記第2図に示すように、2サイクル作動時には吸排気バルブの開閉期間が短く開閉速度が大となるが、カムシャフト4の回転速度がクランクシャフトの半分であるため、カム面からローラ46がジャンプすることなく正確にカムプロファイルをトレースすることができる。

7はコントローラであり、外部との信号の入出力を司る入出力インターフェイス、プログラムや各種データを予め記憶するROM、該ROMに記憶されているプログラムの下に演算処理を行うCPU、該演算結果や各種データを一時的に記憶するRAM、該コントローラ7内部の信号の流れを司るコントロールメモリ等から構成されている。

そして、該コントローラ7には、エンジンの回転速度及び位相を検知する回転センサ71、及びエンジンの負荷を検知する負荷センサ72が接続されており、各センサからの検知信号が入力されている。

そして、該検知信号に基づき、例えばエンジンの回転状態が低速高負荷時であれば2サイクル作動を、その他の場合には4サイクル作動を選択する。

2サイクル作動を選択した場合には、電磁クラッチ60を作動させカムシャフト4を回転させる。そして、4サイクル作動を選択した場合には、電磁クラッチ6を作動させカムシャフト3を回転させる。

ところで、上記電磁クラッチ6及び電磁クラッチ60は共に回転力を伝達すると共に回転位相を同期させることができる。

次に、該電磁クラッチの構造について説明する。

第5図は、電磁クラッチの構造の概略を示す図である。

該電磁クラッチ6及び電磁クラッチ60は共に同様の構造からなり、内部にクラッチ板61とクラッチ板62を有している。そして、図示しないが電磁ソレノイドからの電磁力によりクラッチ板

61とクラッチ板62とが接近し、クラッチ面63が接触することにより回転力を伝達する構成となっている。

また、クラッチ板61には外部からの信号により出入りすることのできるピン64及びピン65が、クラッチ板61の中心から互いに異なる位置に設けられている。一方、クラッチ板62にはピン64及びピン65に相当する位置に長穴66及び長穴67が設けられている。

回転力を伝達する場合には、ピン64及びピン65をクラッチ板61内部に格納した状態で、クラッチ板61及びクラッチ板62を接触させる。この時の接触圧力はクラッチ板同志が完全に連結する圧力の80%~90%程度の低圧力とし、クラッチ板61とクラッチ板62との間に滑りを生じさせる。

該滑りが生じている状態にてピン64及びピン65に突き出し方向の付勢力を作用させると、ピン64と長穴66とが一致し、ピン65と長穴67とが一致した状態でピン64及びピン65が突

出する。そして、クラッチ板間の滑りにより各ピンが各々の長穴内部を移動し、各長穴の端部に各々のピンが突き当たるとクラッチ板61とクラッチ板62とは完全に同期して回転する。尚、各ピンが突き当たる際の衝撃力は、クラッチ板がすでに半クラッチ状態にあるため緩和されピンが破損することはない。

そして、完全に同期して回転するとクラッチ板間の接触圧力を上昇させ滑りが発生しないようにして連結を完了する。

上記の作動により、カムシャフト3及びカムシャフト4はクランクシャフトに対して常に同一位相にて連結されることになる。

尚、上記ではクラッチ板及びピンの作動を電磁力にて行う例について示したが、油圧等の流体圧にて作動させても良いことは明白である。

次に、吸排気バルブの開閉タイミングを変更する他の機構について説明する。

第6図は、開閉タイミング変更機構の他の例を示す図である。

3は上記第3図の場合と同様のカムシャフトであるが、本図の場合には電磁クラッチ6を介することなくタイミングブリー33と連結されているため、常時クランクシャフトの回転速度の半分の回転速度で回転している。

8は複合ロッカーアームであり、シャフト81を中心に揺動することができる。該シャフト81には2系統の油圧経路が設けられており、該油圧経路は管路82及び管路83を介してシリンダ機構84に連結されている。

そして、該シリンダ機構84はピストン85を有しており、該ピストン85の先端部86は該ピストン85の前進端位置にてカムシャフト3と複合ロッカーアーム8との間に挿入される。従って、ピストン85が後退端位置、すなわち本図に示す位置にある場合にはカムシャフト3と複合ロッカーアーム8とは接触することなく、従って吸気バルブ11は作動しない。尚、複合ロッカーアーム8の先端部87は上記吸気バルブ11の軸端部と常時接触している。

9は2サイクル作動用のカムシャフトであり、冠歯クラッチを介することなく本実施例のカムシャフト3と同一速度で常時回転している。

90は上記複合ロッカーアーム8と同様の複合ロッカーアームであり、シャフト91を中心に揺動することができる。該シャフト91には2系統の油圧経路が設けられており、該油圧経路は管路92及び管路93を介してシリンダ機構94に連結されている。

そして、該シリンダ機構94はピストン95を有しており、該ピストン95の先端部に設けられているローラ96は該ピストン95の前進端位置、すなわち本図に示す位置にてカムシャフト9と複合ロッカーアーム90との間に挿入される。従って、ピストン95が後退端位置にある場合にはカムシャフト9と複合ロッカーアーム90とは接触することなく、従って吸気バルブ11は作動しない。尚、複合ロッカーアーム90の先端部97は上記複合ロッカーアーム8の先端部87の上面と常時接触している。

以上説明したように、本発明によれば、2サイクル作動用のカムシャフトと4サイクル作動用のカムシャフトの2種類のカムシャフトをエンジンに配設し、作動サイクルに応じたカムシャフトのみを作動させることにより、エンジン回転途中において吸排気バルブの開閉タイミングを変更するので、エンジンの回転状態に応じ作動サイクルを随時に変更することができ、かつ実現可能な実用に耐え得る2-4サイクル切換エンジンを提供できる。

また、2サイクル作動用のカムシャフトと4サイクル作動用のカムシャフトを1つの減速装置にて同時に回転させるので、エンジンをコンパクトにすることができ、エンジンレイアウト上極めて好都合である。

更には、2サイクル作動用カムシャフトをクラックシャフトの回転速度の1/2の速度で回転させると共にローラによりカム形状をトレースさせるので、カム形状を吸排気バルブに随時伝達することができる。

ところで、シャフト81とシャフト91とに設けられた油圧経路の油圧はコントローラ7により制御される。

すなわち、該コントローラ7が2サイクル作動を選択すると、管路82に油圧を作用させピストン85を後退させると共に、管路93に油圧を作用させピストン95を前進させる。すると、本図に示す状態となり吸気バルブ11はカムシャフト9によって開閉駆動されることになる。

一方、コントローラ7が4サイクル作動を選択した場合には、管路92に油圧を作用させピストン95を後退させると共に、管路83に油圧を作用させピストン85を前進させ、吸気バルブ11をカムシャフト3によって開閉駆動する。

以上、本発明の実施例について詳細に説明したが、本発明の精神から逸れないかぎり、種々の異なる実施例は容易に構成できるから、本発明は上記特許請求の範囲において記載した限定以外、特定の実施例に制約されるものではない。

(発明の効果)

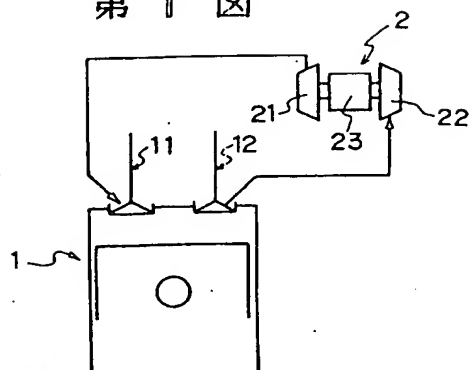
4・図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるエンジンの概略を示す構成図、第2図は、吸排気バルブのリフト量とエンジンの回転位相との関係を示すカムプロファイル曲線図、第3図は、バルブとカムシャフトとの関係を示す部分断面図、第4図は、カムシャフトの回転駆動装置の概略を示す図、第5図は、冠歯クラッチの構造の概略を示す図、第6図は、開閉タイミング変更機構の他の例を示す図である。

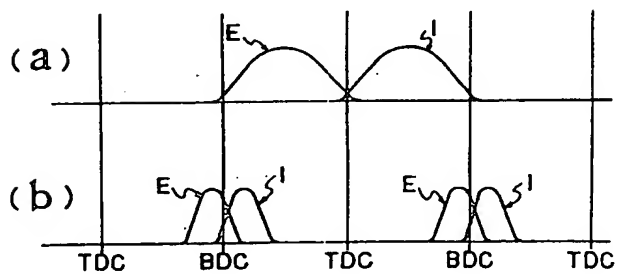
1…エンジン、2…ターボチャージャ、3…カムシャフト、4…カムシャフト、5…タイミングブリー、6…冠歯クラッチ、7…コントローラ、8…複合ロッカーアーム、9…カムシャフト、11…吸気バルブ、12…排気バルブ、60…冠歯クラッチ、71…回転センサ、72…負荷センサ、84…シリンダ機構、90…複合ロッカーアーム、94…シリンダ機構。

特許出願人 株式会社いすゞセラミックス研究所
代理人 井理士 辻 寛

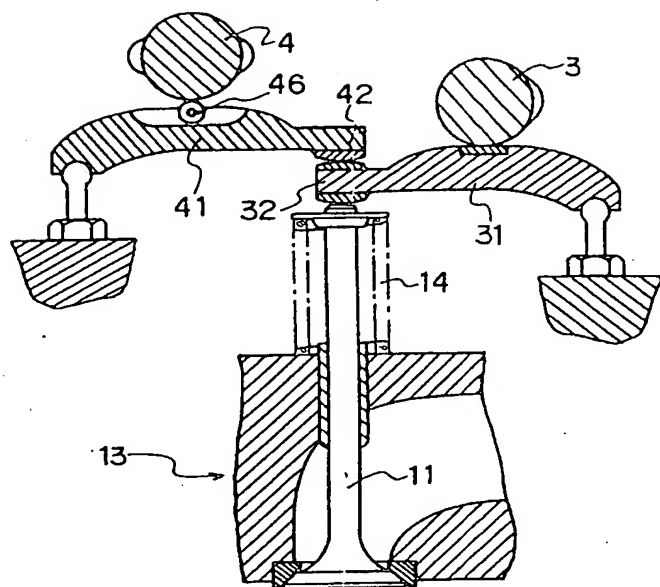
第 1 図



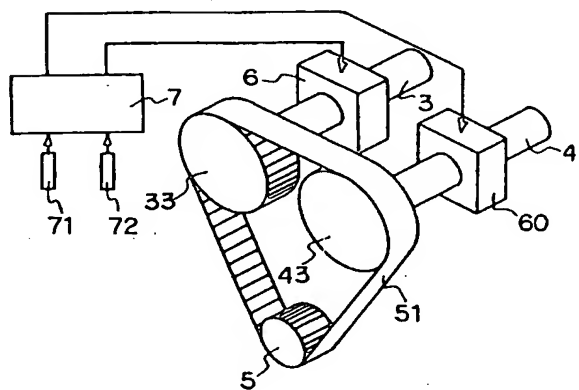
第 2 図



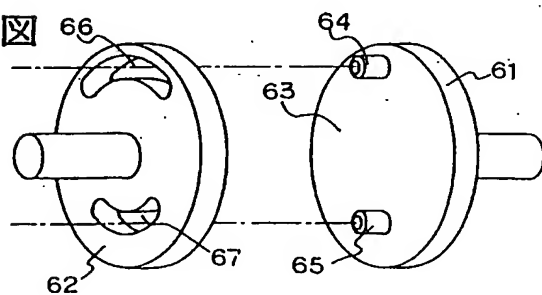
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

